

La science du sol et les oléagineux pérennes tropicaux

[Oléagineux, Corps Gras, Lipides. Volume 5, Numéro 6, 419-21, Novembre - Décembre 1998, La filière, aujourd'hui, demain](#)

Auteur(s) : Pierre QUENCEZ, .

ARTICLE

échelle, des micro-organismes pour améliorer les rendements sans augmenter les apports d'azote. De nombreuses autres souches bactériennes ou fongiques font l'objet de recherche ou d'expérimentation. Leur utilisation est destinée non seulement à améliorer les rendements ou à réduire l'usage des fertilisants, mais aussi à lutter contre les maladies ou les mauvaises herbes. Mais cette stratégie de sélection d'une population particulière, appliquée ensuite de manière inondative ne constitue qu'une étape intermédiaire vers l'utilisation des communautés microbiennes en agriculture durable. En effet, la « durabilité » de nos systèmes cul-

turaux doit faire appel à une maîtrise de communautés microbiennes autochtones. Celle-ci ne sera possible que lorsque nous connaîtrons mieux les lois qui régissent les interactions microflore-plante, microflore-sol, sol-plante. L'objectif, à terme, est de recommander des pratiques culturales qui favoriseront les populations microbiennes bénéfiques et défavoriseront les populations pathogènes ou délétères, sans avoir nécessairement à recourir à l'inoculation. Mais en attendant l'avènement de telles techniques, on doit s'attendre à la mise sur le marché et à l'emploi fréquent de préparations à base de micro-organismes, pour stimuler la

croissance des plantes ou lutter contre les maladies.

POUR EN SAVOIR PLUS :

DAVET P (1996). *Vie microbienne du sol et production végétale*. INRA éditions, 383 pages.
HALL R (1996). *Principles and practices of managing soilborne plant pathogens*. Saint Paul Mnt APS Press, 330 pages.
BOLLAND JJ, KUYKENDALL LD (1997). *Plant-microbe interactions and biological control*. Marcel Dekker Inc New York, 441 pages.
HALL FR, MENN JJ (1998). *Biopesticides use and delivery*. The Humana Press, Totowa NJ, 608 pages. ■

La science du sol et les oléagineux pérennes tropicaux

Pierre QUENCEZ
Cirad CP

boulevard de la Lironde (Bat PSIII) BP 5035, 34032 Montpellier Cedex 1

L'objectif du bref compte rendu ci-dessous, est de faire part à la communauté de chercheurs et d'experts en agronomie ou d'autres disciplines impliquées dans le développement des cultures pérennes tropicales, et plus particulièrement des oléagineux (palmier à huile et cocotier), les sujets majeurs se rattachant à leurs préoccupations et présentés au cours de ce colloque. Cette revue a pour but de citer les thèmes traités dans les différents symposiums, d'ouvrir les pistes de recherche d'informations et d'inciter à la consultation personnalisée de cette source d'information inestimable que constituent le texte (900 pages) des résumés de toutes les présentations et des posters, et le CD-ROM reprenant résumés et textes complets.

Les résultats des travaux d'agronomes pédologues actifs dans le domaine des cultures pérennes tropicales ont été très faiblement représentés dans des communications thématiques ou scientifiques lors de ce congrès car ils publient plus volontiers dans des revues thématiques « plante » ou « filière ». Les domaines d'intérêt dans la science du sol pour la culture et l'exploitation du palmier à huile et du cocotier concernent le choix des terrains aptes à donner de bons rendements et à leur aménagement (pour les plantations de type agro-industriel comme pour les plantations paysannes), l'évaluation de la durabilité du type de gestion du sol et de l'eau mise en place ainsi que l'évolution du milieu et son éventuelle restauration.

Les méthodologies attachées à l'examen des différentes qualités du sol revêtent donc une importance particulière en tant que sources d'informations utiles aux études et aux décisions.

Choix des terrains et leur aménagement

Les progrès réalisés en cartographie des sols à l'aide d'outils modernes (S.17) et les méthodes pour l'évaluation des terres (S.35) offrent de nombreuses méthodes d'approche. L'utilisation de bases de données géographiques, de photographies aériennes, d'images satellitaires et l'analyse statis-

tique spatiale, SIG, sont généralement présentées pour la création de cartes à moyennes ou petite échelle et l'examen à l'échelle régionale. La production de cartes d'aménagement à grande échelle (1/20 000 par exemple) nécessite toujours des observations de terrain particulières qui pourront être traitées avec ces outils. Le prélèvement d'échantillons de sol est traité dans son aspect représentativité. Des pédologues participant à des projets de développement agricoles se sont posé la question : Quelle évaluation des terres pour quels utilisateurs ? (S.36). Le sujet n'aborde pas seulement le problème préalable à de nouvelles plantations mais aussi leur suivi. Le milieu naturel que l'on aménage subit des transformations que l'on doit maîtriser (S.20). Les techniques utilisées peuvent être dommageables ou profitables à l'environnement et/ou à l'exploitation nouvelle que l'on installe ; les intérêts se portent sur la biodiversité et le fonctionnement du sol, sur l'évolution de la faune (macro et micro) du sol, sur les effets de la mécanisation des travaux, sur les qualités protectrices ou amélioratrices des paillages vifs ou morts et sur le rôle des micro-organismes associés (rhizobium par exemple) (S.11 ; S.12 ; S.02 ; S.34 ; S.41...). Dans un autre ordre d'idée, on accuse le développement d'importantes surfaces de plantations de participer à la dégradation du milieu naturel et jusqu'à celle des conditions climatiques par l'émission de CO₂ dans l'atmosphère. Il faut remarquer que, durant toute leur vie, les palmeraies constituent un « piège à carbone » considérable dont l'activité peut être comparée à celle d'une forêt (des calculs théoriques sur l'immobilisation dans la part végétative aérienne, dans le sol et à travers la production d'huile, le montrent). La partie concernant le rôle des sols dans le changement climatique est traitée à part

entière lors du congrès dans un symposium (S.26) et dans un atelier (A). D'autre part, les modifications du cycle du carbone dans les sols forestiers à la suite des changements de pratiques font l'objet d'études variées (S.34) : le cas de la conversion des forêts en pâtures au Brésil est examiné : à ce propos on nous interroge maintenant sur la reconversion de ces pâtures en palmeraies (sujet d'avenir, non encore traité !). On devra se référer à ces travaux pour entreprendre des études particulières sur les cultures pérennes oléagineuses tropicales.

Gestion durable du patrimoine sol - eau

Le potentiel de production du matériel végétal planté et son évolution dépend des conditions du milieu (climat, fertilité du sol, état sanitaire) et des conditions d'exploitation. Le rôle de l'exploitant est de maintenir ou d'améliorer les facteurs sur lesquels il peut agir, en particulier pour ce qui concerne le sol : la fertilisation, les qualités physiques et la nutrition hydrique qui y est liée.

L'ajustement de la fertilisation aux besoins des cultures annuelles et pérennes dans le cadre des agrosystèmes durables (S.14) a été le symposium le plus « volumineux ». Depuis plusieurs décennies, la gestion des fumures des palmeraies et cocoteraies a été pilotée par l'IRHO puis au CIRAD-cultures pérennes selon ces trois mêmes principes : - prise en compte de l'ensemble des éléments minéraux et de leur interaction avec la gestion de l'eau, des maladies ou ravageurs et de l'activité humaine (notion d'agrosystème), - dans ce contexte, détermination des doses d'engrais économiquement rentables basées sur les besoins des plantes et non seulement sur la richesse en éléments minéraux du sol (notion de besoin), - ajustement des fréquences et de la distribution des doses pour réduire les risques de perte et de pollution qu'elles seraient susceptibles d'engendrer (notion de durabilité). De nombreuses publications existent déjà sur ce sujet pour nos oléagineux pérennes ; cependant, les expérimentations sont poursuivies pour adapter ces principes à toute condition nouvelle (par exemple au matériel végétal en constante amélioration) que l'on peut rencontrer et pour ajuster au plus près les barèmes à chaque plantation (expérience - pilote). On a remarqué particulièrement parmi les sujets « tropicaux » dans ce symposium : le rôle de l'aluminium comme indicateur pour la prédiction des besoins en chaux, l'effet de l'acidité et de la salinité du sol sur le cocotier au Viet Nam (présen-

té par notre amie Diep My Hanh), et lors de l'atelier C, l'exposé de NG Siew Kee sur les tendances futures pour la nutrition et la fertilisation potassique en vue de la production d'huile de palme dans le monde. Les premiers travaux relatifs à la possibilité d'utiliser les images satellitaires (SPOT) pour contrôler la nutrition minérale et l'état général des palmeraies ont été présentés par notre collègue Nguyen Hugo (S.17).

Les symposiums 13 a, b traitent largement de la biodisponibilité de l'azote d'une part et du phosphore du potassium et des micro-éléments d'autre part : des aspects récents de la fertilité du phosphore, l'effet d'engrais organiques sur la libération de calcium et de magnésium sont relevés.

La gestion durable des eaux usées (S.21) comme les critères d'efficacité et d'innocuité pour les amendements minéraux et organiques (S.40) font penser à l'utilisation des effluents d'huileries de palmiers par irrigation en palmeraie ; une publication traite justement de l'épandage des effluents de moulin à huile d'olive, mais les conditions de sol, de climat et les quantités à traiter sont différentes des nôtres ; elles devront être étudiées plus en profondeur sur les aspects sols. Dans ce même symposium (S.40), les utilisations de chaux et de gypse sont rapportées, ce thème a été partiellement abordé pour les palmeraies sans pouvoir tirer de conclusion définitive.

Enfin, sous ce même chapitre de la gestion durable, le symposium S.41 donne les résultats des études portant sur les interactions entre les constituants minéraux, les constituants organiques et les micro-organismes du sol sur le cycle et la biodisponibilité des éléments : aucune publication ne se rapporte précisément aux questions que l'on traite sur le palmier ou sur le cocotier comme, par exemple, le retour des rafles ou des bourres en plantations, mais certaines d'entre elles méritent examen pour aider dans l'étude des phénomènes de décomposition de la matière organique, de l'évolution des teneurs en carbone et des éléments minéraux avec leurs effets sur les racines, la nutrition minérale et hydrique et en conséquence la production des cultures.

Les agronomes en charge de la défense des cultures n'omettront pas de consulter avec les agropédologues les travaux relatifs à la pollution des sols (S.25) par les pesticides, même si leurs recommandations prennent déjà largement en considération les risques de pollution. Notons que ce symposium (S.25) fait une large part aux métaux lourds comme d'autres symposiums d'ailleurs ; le sujet est à la mode !

Évolution du milieu et sa restauration

La gestion du patrimoine passe par l'étude de l'évolution du milieu en condition d'exploitation qui, même si elle semble raisonnée, peut conduire parfois à certaines dégradations. Il s'agit donc de disposer des outils de suivi et des moyens de restauration.

Plusieurs symposiums examinent les effets de l'activité humaine sur les sols (S.1, S.2) et donnent des indicateurs utilisables pour la restauration (S.12) et le suivi de l'évolution de la fertilité des sols forestiers (S.33) et des critères d'appréciation de la qualité des sols (S.37). Pour l'application aux cultures des oléagineux quelques publications ont retenu l'attention :

- L'activité de la faune du sol (vers de terre, termites) révèle l'état de santé d'un sol.
- La porosité et plus précisément l'espace poral et la structure du sol sont étudiés dans leurs relations avec la compaction, la disponibilité et la capacité de rétention de l'eau, la distribution des racines, autant de sujets qui ont été étudiés dans des conditions particulières en palmeraies selon les possibilités de travail du sol et l'évolution de la matière organique ;
- L'effet des légumineuses est un frein à la dégradation et le phosphore participe à la libération de l'azote : cet aspect est toujours d'actualité sous nos cultures ;
- Des indicateurs de la disponibilité de magnésium sont proposés plus particulièrement pour des sols sous café ; les problèmes parfois rencontrés en palmeraies devront être examinés sous cet aspect.
- L'étude des racines a fait l'objet de travaux importants sur l'architecture du palmier et du cocotier ; ils ne sont pas rapportés ici car déjà largement diffusés récemment, mais un symposium (S.43) particulier présente les travaux relatifs à la structure et la fonction de la rhizosphère à travers les mécanismes à l'interface sol-racine ; c'est le domaine dans lequel nos études vont se développer.

Méthodologies d'études

Elles revêtent une grande importance dans toutes les mesures et plus précisément sur le terrain. Les travaux publiés couvrent de nombreux facteurs physiques et les méthodes de traitement.

On peut citer à titre d'exemple ce qui concerne :

- les mesures en physique du sol : compaction, espace poral, agrégat, ... (S.2)
- les mesures d'état et de transfert hydrique :

différents types de sonde répondant chacune à des conditions différentes (S.1, S.3)

- les modélisations dans de nombreux domaines, plus particulièrement celle de l'eau dans le sol (S.1).

- enfin (et déjà cités), les moyens modernes applicables aux inventaires, à la cartographie et aux traitements des données spatiales que l'on trouve dans plusieurs symposiums.

Il faut noter qu'en marge des présentations orales et des posters, une exposition scientifique et technique se tenait ; diverses sociétés faisaient des démonstrations de matériels divers de mesure.

Conclusion

On peut clore cette revue générale mais non exhaustive des sujets qui, à notre sens, peuvent présenter un intérêt immédiat et majeur dans la conduite des travaux sur les oléagineux pérennes tropicaux en citant A. Ruellan (1987), Président du 16^e Congrès mondial de la science du sol, qui signalait que les études du sol jouent quatre rôles importants pour le développement des sociétés :

- le sol est source d'aliments ;
 - le sol exerce une grande influence sur le comportement des eaux ;
 - le sol est source de matériaux et d'énergie ;
 - le sol est le support des constructions humaines.
- Les activités d'agronome ne couvrent que les deux premiers rôles des sols ainsi présentés ; le champ d'activité, même restreint aux agrosystèmes des cultures pérennes reste considérable comme peut le suggérer la revue des sujets d'intérêts présentés.

[NB : Dans le corps du texte les titres des symposiums sont cités avec mention de leur numéro (S.x). Les références renvoient au document «Résumé du 16^e Congrès mondial de Science du sol», volume 1 (symposiums de 1 à 24) et volume 2 (symposiums de 25 à 45 et ateliers) — Montpellier, 20-26 août 1998. Adresse du secrétariat du congrès : Agropolis, avenue Agropolis, 34394 Montpellier Cedex 05 France. e-mail : iss@agropolis.fr



INNOVATION TECHNOLOGIQUE

État des lieux et évaluation des procédés de modification des matières grasses par combinaison de l'hydrogénation, de l'interestérification et du fractionnement (suite)¹

Dr. Marc KELLENS

S.A. Extraction De Smet N.V.

Prins Boudewijnlaan 265 - B - 2650 Edegem (Belgium).

Le fractionnement

Introduction

Le fractionnement à sec est le procédé de modification le plus simple et le moins onéreux. Il n'occasionne aucune perte d'huile et ne demande aucun post-traitement des produits fractionnés. Dans le marché en évolution rapide qui est le nôtre, le fractionnement présente des atouts dont ne peuvent se targuer ni l'hydrogénation, ni l'interestérification. Ses frais d'exploitation minimes, l'absence de perte et sa réversibilité complète sont des avantages décisifs.

Principe

Le fractionnement se fait en deux étapes. Tout d'abord, on cristallise partiellement l'huile par refroidissement contrôlé de la masse à une température bien définie, dans des cristalliseurs spéciaux. Ensuite, l'huile restée fluide est séparée de la fraction solide sur un filtre opérant sous vide ou sur un filtre-pressé à membranes.

La figure 6 présente une installation conventionnelle de fractionnement à sec. Les appareils principaux sont le cristalliseur et le filtre : leur conception et leur type déterminent les performances de l'installation.

Cristallisation

Dans la plupart des cas, la cristallisation est semi-continue. Elle se déroule en trois étapes : refroidissement du mélange, nucléation et formation de cristaux. Les cristaux ont tendance à s'agglomérer : leur forme et leur taille dépendent du refroidissement et de l'agitation de l'huile.

La cristallisation est un procédé exothermique : la solidification dégage quelque 200 kJoule par kg d'huile cristallisée, ce qui est nettement plus élevé que la chaleur dégagée en cours de refroidissement (environ 2 kJoule/kg). Comme l'huile est un très mauvais conducteur de chaleur, le transfert de la dite chaleur en cours de cristallisation dépend dans une grande mesure du transfert de la masse d'huile vers, et de, la surface de refroidissement. La cristallisation augmente la viscosité, ce qui n'est pas sans impact sur le transfert de la masse d'huile et, dès lors, sur l'échange de chaleur (figure 7).

Dans ces conditions, il est évident que la conception de la surface de refroidissement et de l'agitateur est essentielle afin de garantir un transfert de masse optimal et, dès lors, un contrôle minutieux de la cristallisation. De Smet y a été particulièrement sensible. C'est ainsi que la distance huile - surface de refroidissement est aussi courte que possible (150 --> max. 300 mm) pour

1. Pour la première partie de cet article, voir OCL 5,5 : 384-91.

